

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1040 U.S. PTO
09/803699
03/09/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-066972

出 願 人

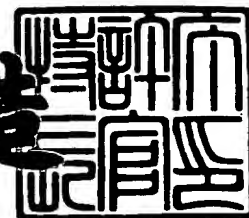
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2001年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3011684

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000001168

【提出日】 平成12年 3月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明の名称】 自動焦点検出装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 小林 一也

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動焦点検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影レンズによって撮像素子上に結像された光学像の映像信号を得、この映像信号の高周波成分に基づいて前記撮影レンズの焦点位置を検出する自動焦点検出装置において、

前記撮像素子上の結像状態を変化させながら、所定時間間隔で映像信号を読み出すための撮像手段と、

前記映像信号を、光源のフリッカー周期の整数倍で且つ映像信号の読み出し周期の整数倍に等しい時間間隔で読み出された複数組に分割し、該分割されたそれぞれの組の映像信号の高周波成分のピーク位置を検出する検出手段と、

前記検出手段によって求められた複数のピーク位置に基づいて補間演算を行い合焦位置を検出するための演算手段と、

を備えたことを特徴とする自動焦点検出装置。

【請求項 2】

前記演算手段は、前記複数のピーク位置の算術平均値を求めるものであることを特徴とする請求項 1 記載の自動焦点検出装置。

【請求項 3】

前記演算手段は、前記複数のピーク位置の加重平均補間演算を行うものであることを特徴とする請求項 1 記載の自動焦点検出装置。

【請求項 4】

前記加重平均補間演算において、前記ピーク位置に乗じる係数は 2^n (n は整数) であることを特徴とする請求項 3 記載の自動焦点検出装置。

【請求項 5】

前記検出手段は、前記映像信号を該信号の読み出し周期の 3 倍の周期で読み出された 3 つの組に分割し、前記演算手段は、前記検出手段によって求められた 3 つのピーク位置のうち中間位置の重み付けを最も大きくして加重平均補間演算を行うものであることを特徴とする請求項 1 記載の自動焦点検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像素子の撮像信号に基づいて焦点検出を行う自動焦点検出装置に係わり、特に蛍光灯等のフリッカの影響を受けないようにした自動焦点検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、CCD等の撮像素子を用いる撮像装置において、映像信号に基づいてレンズの焦点調節を行う「山登り方式」と称される自動合焦方式が知られている（NHK技術研究報告：昭和40年、第17巻、第1号、通算86号、第21頁～第37頁）。この方式では、図5に示すように、合焦用レンズの位置を可変し、各レンズ位置に対して映像信号を検出し、レンズ位置に対する合焦度合いを示す被写体の高周波成分量（コントラスト値）を得る。そして、高周波成分量がピークとなる位置（最大コントラスト位置）に合焦用レンズを駆動することにより、合焦位置に合わせることができる。

【0003】

しかしながら、この種の方式にあっては、次のような問題があった。例えば、NTSC方式（フィールド周波数60Hz）でサンプリングするビデオカメラ等で、商用周波数が50Hzの蛍光灯（100Hzで明滅）を使用して被写体を撮影すると、映像信号には20Hzのフリッカ成分が重畳される。この様子を図6に示すが、これはフィールド周期の3倍の周期（3VD）でフリッカが発生していることになる。これでは、正確なコントラスト値の最大値を求めることができず、フリッカの影響で偽合焦することがあった。

【0004】

上記のフリッカをキャンセルするための方式として、

① 3VD周期でコントラスト値をサンプリングすれば、フリッカがキャンセルされて合焦動作を行うことができる。より具体的には、3VD周期で映像信号を読み出し、繰り返し読み出される映像信号の高周波成分を検出し、その高周波成

分がピーク位置を示す位置に撮影レンズを駆動する。

【0005】

② シャッタ速度を蛍光灯等のフリッカ周期と同一又はその整数倍にして映像信号を読み出す。そして、繰り返し読み出される映像信号の高周波成分を検出し、その高周波成分がピークを示す位置に撮影レンズを駆動する。例えば、シャッタ速度を $1/100$ 秒 (100 Hz) として合焦動作を行えば、フリッカの影響を受けずに合焦動作を行うことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記①②の方式を採用すると、次のような問題が発生した。即ち、①の方式では、コントラスト値を 3 VD 毎しかサンプリングできないので、毎 VD サンプリングされる合焦装置より、約 3 倍程度合焦動作が遅くなる。また、②の方式では、シャッタ速度が固定されてしまうため、例えば低照度下での合焦動作の場合、十分なコントラスト値が得られず、最悪の場合は合焦不能となることがある。

【0007】

本発明は、上記事情を考慮して成されたもので、その目的とするところは、蛍光灯等のフリッカの影響を取り除くことができ、且つ合焦動作を遅くすることなく、低照度下でも正確な焦点検出を行うことができる自動焦点検出装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(構成)

上記課題を解決するために本発明は次のような構成を採用している。

【0009】

即ち本発明は、撮影レンズによって撮像素子上に結像された光学像の映像信号を得、この映像信号の高周波成分に基づいて前記撮影レンズの焦点位置を検出する自動焦点検出装置において、前記撮像素子上の結像状態を変化させながら、所定時間間隔で映像信号を読み出すための撮像手段と、前記映像信号を、光源のフ

リッカ周期の整数倍で且つ映像信号の読み出し周期の整数倍に等しい時間間隔で読み出された複数組に分割し、該分割されたそれぞれの組の映像信号の高周波成分のピーク位置を検出する検出手段と、前記検出手段によって求められた複数のピーク位置に基づいて補間演算を行い合焦位置を検出するための演算手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

ここで、本発明の望ましい実施態様としては次のものが挙げられる。

- (1) 演算手段は、複数のピーク位置の算術平均値を求めるものであること。
- (2) 演算手段は、複数のピーク位置の加重平均補間演算を行うものであること。
- (3) 加重平均補間演算において、ピーク位置に乗じる係数は 2^n (n は整数) であること。

【 0 0 1 1 】

(4) 検出手段は、フリッカ周期が $1/100$ 秒で、読み出し周期が $1/60$ 秒の場合、これらの最小公倍数である $1/20$ 秒の周期 (3VD 周期) で読み出された 3 つの組に映像信号を分けるものであること。

(5) 検出手段で、映像信号を 3VD 周期で読み出された 3 つの組に分割する場合、演算手段は、検出手段によって求められた 3 つのピーク位置のうち中間位置の重み付けを最も大きくして加重平均補間演算を行うものであること。

【 0 0 1 2 】

(作用)

本発明によれば、映像信号を、光源のフリッカ周期の整数倍で且つ映像信号の読み出し周期の整数倍に等しい時間間隔で読み出された複数組に分割することにより、フリッカの影響を取り除くことができる。そしてこの場合、単に 3VD 周期でコントラスト情報を得るのではなく、コントラスト情報は毎フィールド毎に取っているので、合焦動作が遅くなる等の不都合はない。さらに、シャッタ速度を $1/100$ 秒等に固定するものではなく、シャッタ速度は映像信号の読み出し周期の範囲で任意に可変できるため、低照度下においても正確な焦点検出が可能である。また、複数組のピーク位置に基づいて補間演算を行うことによって、よ

り正確な焦点検出が可能となる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の詳細を図示の実施形態によって説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係わる自動焦点調節装置の主要ブロック構成を示す図である。

【 0 0 1 5 】

本装置は、主に、レンズ駆動モータ 8 と、このレンズ駆動モータ 8 により合焦駆動される撮影レンズ 1 と、取り込まれた被写体像を電気信号に変換する撮像素子 2 と、撮像信号増幅やサンプルホールド、A/D 変換、輝度／色変換処理等を行う撮像処理回路 3 と、映像信号処理に必要な基準信号（水平、垂直同期信号等の各種パルス）を発生させる S G 回路（パルス発生回路） 4 と、図示しない映像記録再生系に映像信号を出力する出力端子部 5 と、合焦の程度を評価するための高周波成分を輝度信号から抽出する B P F 回路（バンドパスフィルタ） 6 と、C P U, R O M, R A M, タイマなどで構成される演算処理回路 7 と、レンズ駆動モータ 8 のためのモータドライブ回路 9 によって構成されている。

【 0 0 1 6 】

上記構成された本装置において、まず被写体光が撮影レンズ 1 を介して取り込まれ、撮像素子 2 の受光面上に被写体像として結像される。撮像素子 2 の出力信号は撮像処理回路 3 において撮像信号増幅やサンプルホールド、A/D 変換、輝度／色変換処理等が行われて、出力端子部 5 に出力されると共に B P F 回路 6 を介して演算処理回路 7 に出力される。そして、出力端子部 5 から記録再生系の回路へと出力される。また、B P F 回路 6 において、輝度（Y）信号より高周波成分の量（以下、コントラスト値）が抽出される。

【 0 0 1 7 】

演算処理回路 7 においては、撮像処理回路 3 から出力された輝度（Y）信号を積分することにより測光（A E）処理が行われ、色（C）信号によりホワイトバランス（W B）の処理が行われる。また、B P F 回路 5 より、コントラスト値を

積分することで自動焦点合焦（A F）処理が行われる。このとき、垂直同期信号（V D）、水平同期信号（H D）を利用して積分エリアを複数設定、可変することが可能である。同様に、A E / W B のエリアを複数設定、可変することも可能となる。V D、H D は割込端子に接続され、A F、A E、W B 等の処理に利用される。

【 0 0 1 8 】

また、演算処理回路は、合焦判別手段や合焦用レンズ位置の管理を行い、更に合焦位置検出処理に加えて、A F 動作時にモータドライブ回路 9 を介してレンズ駆動モータ 8 を駆動し、撮影レンズ 1 を所定の位置に移動せしめる制御手段、A E による撮像素子 2 の蓄積積分時間を可変（以下、素子シャッタ）する手段を内蔵している。そして、これらの各手段を働かせることにより、焦点検出、更には合焦動作が行われる。合焦位置であるピーク位置（頂点）予測は、ラグランジュ補間、スプライン補間、2 次近似補間等で行えばよい。

【 0 0 1 9 】

ここで、演算処理回路 7 による焦点検出動作は、図 2 に示すような回路又はソフトウェアによって実現される。映像信号はフィールド周期 V D（1 / 6 0 秒）で読み出されるが、これを映像信号分割手段 1 0 により 3 V D（1 / 2 0 秒）間隔で読み出された 3 つの組に分割する。即ち、撮像素子 2 で得られる映像信号を、光源のフリッカー周期（1 / 1 0 0 秒）と映像信号の読み出し周期（1 / 6 0 秒）の最小公倍数である（1 / 2 0 秒）で読み出された 3 つの組に分割する。分割された 3 つの映像信号は、対応するピーク位置検出手段 2 0（2 1，2 2，2 3）に入力される。各々のピーク位置検出手段では、レンズ位置に対して被写体の高周波成分のピーク位置を検出する。

【 0 0 2 0 】

3 つのピーク位置検出手段 2 1，2 2，2 3 から得られる、レンズ位置に対する高周波成分は図 3 に示すようになる。ここで、○、△、□がそれぞれの検出手段 2 1，2 2，2 3 に対応する。○同士、△同士、□同士を繋ぐと、前記図 6 とは異なりフリッカの影響が無い 3 つの特性曲線が得られる。

【 0 0 2 1 】

次に、補間演算手段 3 0 により、3 つのピーク位置検出手段 2 1, 2 2, 2 3 によって求められた複数のピーク位置に基づいて補間演算を行い、以下に述べるようにして合焦位置を求める。

【 0 0 2 2 】

図 4 に、フリッカ環境での各レンズ位置でのコントラスト値を示す。このとき、フリッカの影響でコントラストカーブは凹凸を示す。この状態で、3 グループ (1 G (L7,L10,L13), 2 G (L5,L8,L11), 3 G (L6,L9,L12)) に分けて、予測した合焦点がそれぞれ、L8.4, L8.5, L8.9 になったとする。その後、例えば重み付けを均等にして合焦点を求める。

【 0 0 2 3 】

$$(L8.4 + L8.5 + L8.9) / 3 = L8.6 \quad \cdots (1)$$

或いは、3 予測点の中間位置の重み付けを大きくして合焦点を求めること等が考えられる。

【 0 0 2 4 】

$$(L8.4 \times 1 + L8.5 \times 2 + L8.9 \times 1) / 4 = L8.56 \quad \cdots (2)$$

その他に、3 予測点の位置によって重みを付ける。これは、3 予測点の中間位置の重み付けを 1 番大きくし、その中間に近い方を 2 番目に大きくする。上記例では、

$$(L8.4 \times 2 + L8.5 \times 4 + L8.9 \times 1) / 7 = L8.53 \quad \cdots (3)$$

となる。

【 0 0 2 5 】

また、重み付けは必ずしも 2 の n 乗に限るものではなく、(2) (3) 式を

$$(L8.4 \times 1 + L8.5 \times 3 + L8.9 \times 1) / 5 = L8.56 \quad (2)'$$

$$(L8.4 \times 2 + L8.5 \times 3 + L8.9 \times 1) / 6 = L8.53 \quad (3)'$$

としてもよい。

【 0 0 2 6 】

このように本実施形態によれば、映像信号をフィールド周期 (1 / 6 0 秒) の 3 倍である (1 / 2 0 秒) の時間間隔で読み出された 3 つの組に分割し、該分割されたそれぞれの組の映像信号の高周波成分のピーク位置を基に補間演算を行う

ことにより、撮影レンズ 1 の焦点検出を行うことができる。そしてこの場合、 $1/20$ 秒という周期は、蛍光灯のフリッカー周期 ($1/100$ 秒) とフィールド周期 ($1/60$ 秒) の最小公倍数であるため、蛍光灯によるフリッカの影響を取り除くことができる。

【0027】

しかも、コントラスト情報は毎フィールド毎に取っているので、合焦動作が遅くなる等の不都合を避けることができる。また、シャッタ速度を $1/100$ 秒等に固定するものではなく、シャッタ速度は映像信号の読み出し周期の範囲で任意に変えられるため、低照度下においても正確な焦点検出が可能である。さらに、複数組のピーク位置に基づいて補間演算を行うことによって、より正確な焦点検出が可能となる。

【0028】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。本発明は、ビデオカメラ等の動画を撮影するものやデジタルカメラ等の静止画を撮影するものに限らず、撮像素子で得られる映像信号を基に焦点検出を行うものに適用できる。

【0029】

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【0030】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、映像信号を、光源のフリッカー周期の整数倍で且つ映像信号の読み出し周期の整数倍に等しい時間間隔で読み出された複数組に分割し、該分割されたそれぞれの組の映像信号の高周波成分のピーク位置を検出し、演算手段により、検出手段によって求められた複数のピーク位置に基づいて補間演算を行い合焦位置を検出することにより、蛍光灯等のフリッカの影響を取り除くことができ、且つ合焦動作を遅くすることなく、低照度下でも正確な焦点検出を行うことができる自動焦点検出装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態に係わる自動焦点調節装置の主要ブロック構成を示す図。

【図 2】

演算処理回路による焦点検出動作を説明するための回路構成を示す図。

【図 3】

3 つのピーク位置検出手段から得られる、レンズ位置に対する高周波成分は図 3 に示すようになる。

【図 4】

フリッカ環境での各レンズ位置でのコントラスト値を示す図。

【図 5】

山登り方式による、レンズ位置に対する高周波成分量の変化を示す図。

【図 6】

フィールド周期 V D の 3 倍の周期でフリッカが発生している様子を示す図。

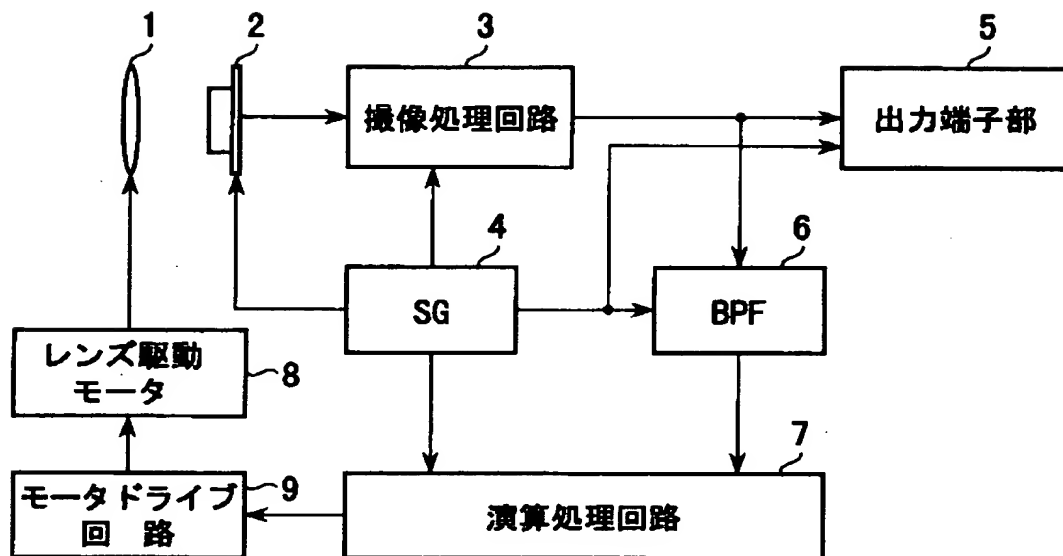
【符号の説明】

- 1 … 撮影レンズ
- 2 … 撮像素子
- 3 … 撮像処理回路
- 4 … パルス発生回路 (S G)
- 5 … 出力端子部
- 6 … バンドパスフィルタ (B P F)
- 7 … 演算処理回路
- 8 … レンズ駆動モータ
- 9 … モータドライブ回路
- 1 0 … 映像信号分割手段
- 2 0 (2 1 , 2 2 , 2 3) … ピーク位置検出手段
- 3 0 … 補間演算手段

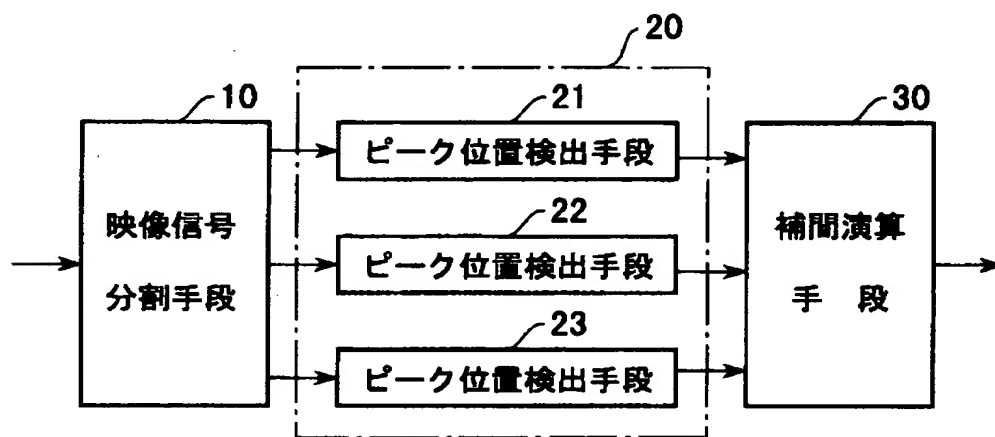
【書類名】

図面

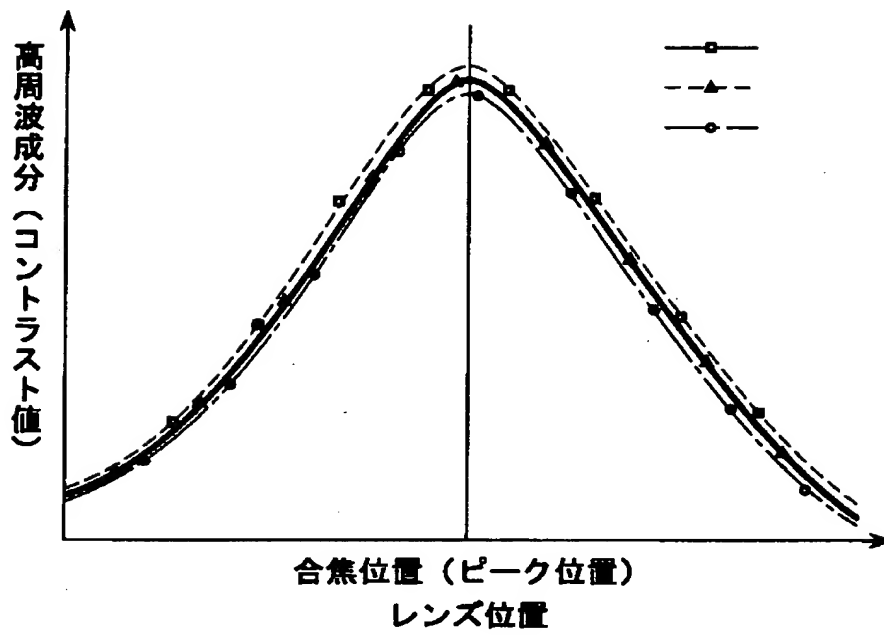
【図 1】



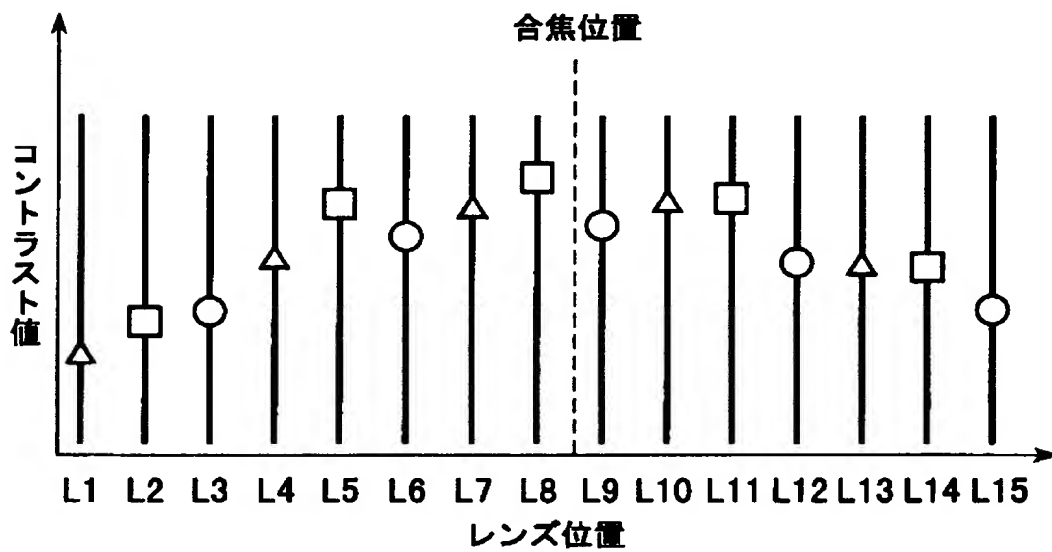
【図 2】



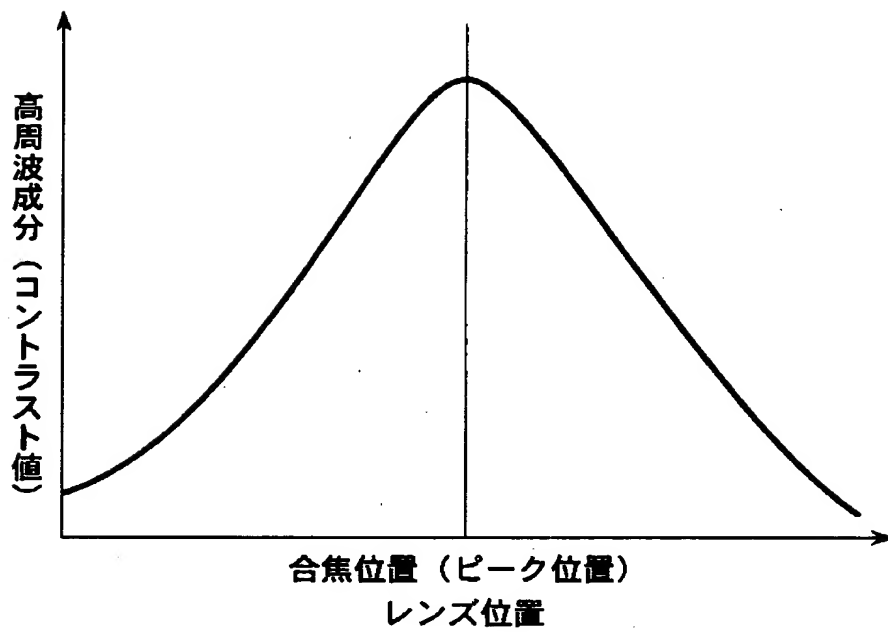
【図 3】



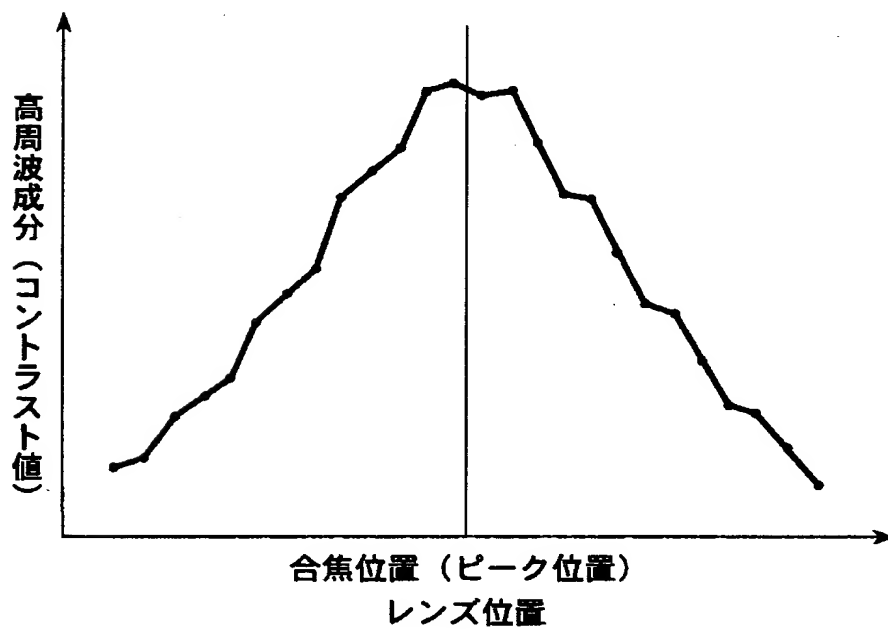
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蛍光灯等のフリッカの影響を取り除くことができ、且つ合焦動作を遅くすることなく、低照度下でも正確な焦点検出を行うことができる。

【解決手段】 撮影レンズによって撮像素子上に結像された光学像の映像信号を得、この映像信号の高周波成分に基づいて撮影レンズの焦点位置を検出する自動焦点検出装置において、撮像素子上の結像状態を変化させながら、フィールド周期 VD 毎に映像信号を読み出すための映像信号読み出し回路と、映像信号を、光源のフリッカー周期 ($1/100$ 秒) とフィールド周期 VD ($1/60$ 秒) の最小公倍数である $3VD$ 周期で読み出された 3 組に分割する映像信号分割回路 10 と、分割されたそれぞれの組の映像信号の高周波成分のピーク位置を検出する 3 つのピーク位置検出回路 20 と、求められた複数のピーク位置に基づいて補間演算を行い合焦位置を検出するための補間演算回路 30 とを備えた。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社